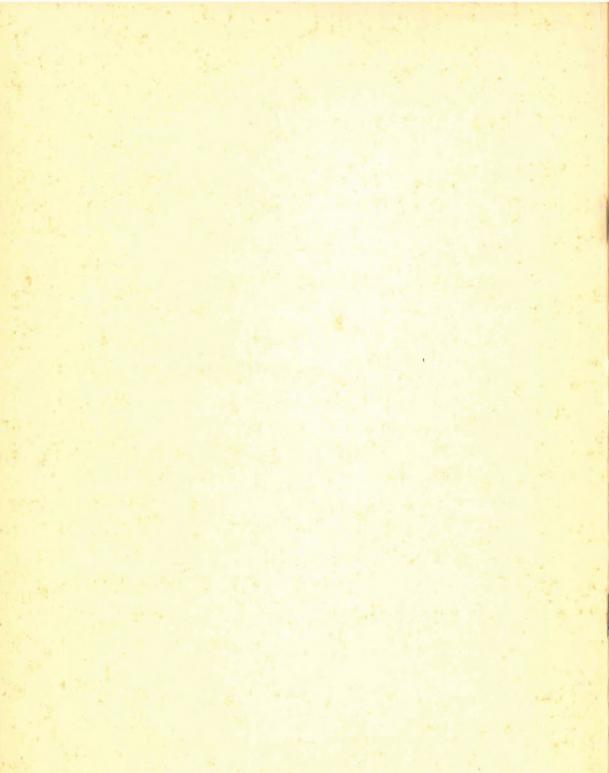
LE ACQUE SORGIVE DEL BACINO DELL'ALTO DEGANO IN CARNIA

Primo contributo all'Inventario delle Risorse Idriche della Zona Montana del Friuli



LE ACQUE SORGIVE DEL BACINO DELL'ALTO DEGANO IN CARNIA

Primo contributo all'Inventario delle Risorse Idriche della Zona Montana del Friuli



LE ACQUE SORGIVE DEL BACINO DELL'ALTO DEGANO IN CARNIA.

PRIMO CONTRIBUTO ALL'INVENTARIO DELLE RISORSE IDRICHE DELLA ZONA MONTANA DEL FRIULI.

DI RENZO CANDUSSIO

La ricognizione delle sorgenti e la valutazione analitica di laboratorio delle caratteristiche fisiche e chimiche delle acque del bacino dell'Alto Degano in Carnia (Comune di Forni Avoltri) rappresenta il primo contributo all'«inventario delle risorse idriche» della zona montana della regione friulana.

Il lavoro di ricognizione delle sorgenti è durato tre anni: iniziato nell'estate 1966, poco prima dei tragici eventi meteorici del novembre di quell'anno, è stato ul-

timato nell'estate del 1969 (1).

Le analisi di laboratorio e i rilevamenti di campagna sono stati effettuati una sola volta per tutte le sorgenti ma dovrebbero essere ripetuti nel tempo per individuare la variabilità sia della composizione chimica delle acque che della portata delle sorgenti. Nei riguardi della portata le variazioni possono essere di entità notevolissima in dipendenza di fattori esterni (per es. andamento meteorico stagionale) o di fattori interni (per es. spostamenti interni di rocce). Perciò le portate, indicate per ciascuna sorgente nei prospetti che seguono, devono ritenersi orientative. Talvolta addirittura la stessa esistenza della sorgente può venir compromessa: un esempio è fornito dalla sorgente «Vals di fronte Campivolo» (n. 6 dell'elenco) scomparsa dopo l'alluvione catastrofica del novembre 1966 che ha colpito la zona di Forni Avoltri.

Invece le variazioni della composizione chimica delle acque in generale non sono di grande entità e in ogni caso non sono mai tali da modificare il tipo delle acque. Si deve comunque ritenere che le analisi chimiche abbiano sempre un valore temporaneo. Infatti secondo le disposizioni di legge attualmente vigenti, nell'eventualità di una utilizzazione alimentare o medicinale di un'acqua, le analisi devono essere inte-

gralmente ripetute a scadenze quinquennali.

Per una prima approssimazione orientativa alla conoscenza dei substrati geologici attraversati dalle acque l'ubicazione delle sorgenti nel bacino dell'Alto Degano viene indicata, nella fig. 1, sul fondo di un rilievo geologico elaborato da Selli presso l'Università di Bologna (2).

Metodi.

Per ogni fonte è stato prelevato un campione di cinque litri di acqua in appositi recipienti di plastica.

La portata della fonte è stata determinata misurando con un cronometro il tempo occorrente a riempire un secchio tarato a cinque litri.

Le analisi di laboratorio sono state eseguite non più tardi di qualche giorno dal

prelievo dei campioni.

Le determinazioni analitiche sono state eseguite coi metodi seguenti: conducibilità elettrica con conduttimetro Radiometer portando preventivamente l'acqua alla

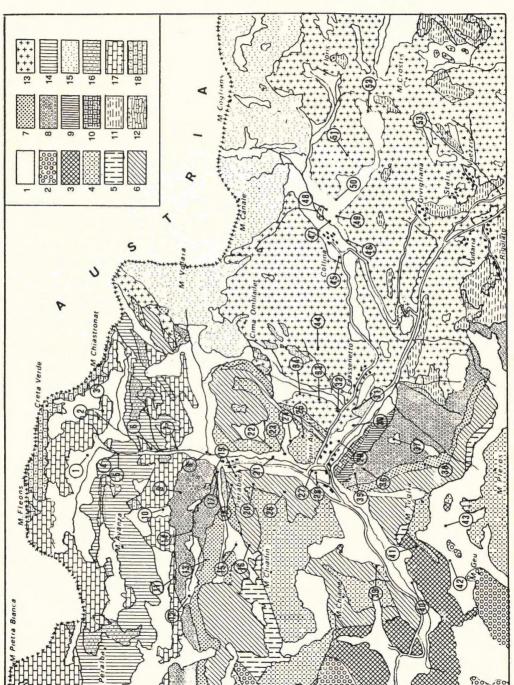


Fig. 1 — Carta delle sorgenti del bacino dell'Alto Degano.

temperatura di 25°C; l'esponente ioni idrogeno (pH) potenziometricamente con elettrodo di vetro portando l'acqua alla temperatura di 18°C; i residui fissi a 105°, a 180° e al rosso scuro per evaporazione dell'acqua in capsula di platino; l'indice di rifrazione a 20°C con rifrattometro ad immersione; gli ioni sodio litio e potassio per fotometria di fiamma; gli ioni calcio e magnesio per complessometria con EDTA; l'ione ferro per colorimetria con ortofenantrolina; gli ioni rame, ioduro e fluoruro per ionometria con elettrodi specifici; gli ioni cloruro per titolazione sec. Volhard; gli ioni idrocarbonici per titolazione con HCl N/10 e indicatore metilarancio; gli ioni fosfato per ceruleomolibdimetria; gli ioni solfato per gravimetria come BaSO₄; la silice per gravimetria dopo insolubilizzazione con HCl.

Risultati e loro discussione

I rilevamenti di campagna e i risultati delle determinazioni di laboratorio sono riportati nei prospetti che seguono.

Non esistono acque termali: tutte le acque rilevate hanno, alla sorgente, una temperatura sempre inferiore a 20°C.

SPIEGAZIONE DEI SEGNI CONVENZIONALI DELLA CARTA GEOLOGICA

- 1) Quaternario. Alluvioni, detriti di falda, morene, conglomerati interglaciali, ecc.
- 2) Triassico, Ladinico. Dolomie e calcari dolomitici (formazione dello Schlern)
- Triassico. Ladinico. Arenarie talora tufacee verdognole alternate ad argille e marne, calcari marnosi, calcari selciferi e diaspri (formazione di Buchenstein e Wengen)
- 4) Triassico. Anisico. Dolomie e calcari dolomitici
- 5) Triassico, Anisico. Dolomie cariate, brecce dolomitiche, calcari compatti talora fortemente dolomitici, calcari marnosi grigio giallastri e marne scure
- 6) Triassico. Werfeniano. Arenarie, siltiti, calcareniti, calcari marnosi e marne verdastre e rossastre
- Permico. Permiano superiore. Calcari dolomitici, calcari marnosi marne e gessi (formazione a Bellerophon)
- Permico. Permiano medio. Arenarie e siltiti rosse, talora verdicce e conglomerato basale trasgressivo (formazione di Val Gardena)
- Permico. Permiano medio. Calcari dolomitici di scogliera (formazione del Trogkofel) e brecce calcaree (breccia di Tarvisio)
- Permico. Permiano inferiore. Calcari organogeni spesso di scogliere, arenarie e conglomerati (gruppo di Rottendorf)
- Carbonifero medio. Argilliti verdi e rosse, arenarie, conglomerati ad elementi diabasici (formazione del Dimon)
- 12) Carbonifero medio. Diabasi spilitiche, pillow-lavas, tubi diabasici, cheratofiri.
- Carbonifero medio e inferiore. Flysch argillitico-arenaceo, talora brecciole e liditi (formazione dell'HochWipfel)
- 14) Silurico. Devoniano. Calcari di scogliera talora listati o stratificati, privi di fossili, spesso debolmente metamorfosati
- 15) Silurico. Devoniano. Calcari di scogliera a coralli stromatopore e brachiopodi, calcari e climenie
- (6) Silurico. Gotlandiano. Calcari listati debolmente metamorfosati, in parte devonici
- 17) Silurico. Ordoviciano inferiore. Argilliti e siltiti scistose (formazione della Val Visdende)
- 18) Silurico. Ordoviciano inferiore. Arenarie quarzose formazione di Fleons.

Da: Schema geologico delle Alpi Carniche e Giulie Occidentali compilato da R. Selli con la collaborazione di E. Ceretti e G. Pisa (Giornale di Geologia, Vol. XXX, Tav. VII, 1963).

Le acque esaminate nei riguardi del loro equilibrio ionico possono essere classificate: per l'84% acque di tipo bicarbonato-alcalino-terroso, caratterizzate da durezza temporanea; per il 12% acque di tipo solfato-alcalino-terroso, caratterizzate da durezza permanente; per il 4% acque di tipo di transizione bicarbonato-solfato-alcalino-terroso.

Nei riguardi del loro contenuto salino sono state rilevate: 72% acque oligominerali, con un residuo fisso a 180°C inferiore a 200 mg/litro; 18% acque mediominerali, con un residuo fisso a 180°C compreso tra 200 e 1000 mg/litro; 10% acque mine-

rali, con residuo fisso a 180 C° superiore a 1000 mg/litro.

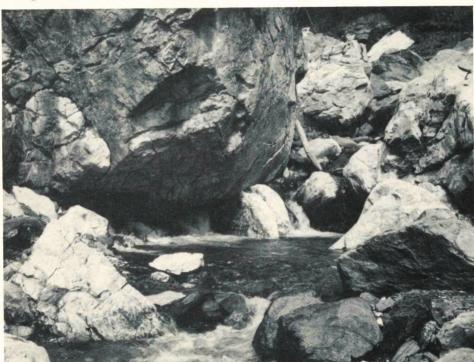
La distinzione delle sorgenti relativamente alla loro portata è stata la seguente: 55% sorgenti con portata inferiore a 1 litro/secondo; 39 sorgenti con portata compresa fra 1 e 10 litri/secondo; 6% sorgenti con portata superiore a 10 litri/secondo.

Nella determinazione dei componenti ionici abbiamo ritenuto importante includere per alcune acque anche tre microelementi di elevato interesse biologico-

igienico: rame, iodio e fluoro.

La determinazione del rame effettuata in 21 delle 53 sorgenti campionate ha trovato giustificazione nel fatto che la situazione mineralogica della zona del M. Avanza e delle sue propaggini lasciava ragionevolmente supporre che le vene d'acqua circolanti nel sottosuolo potessero attraversare substrati geologici cupriferi e arricchirsi perciò di rame.

La sorgente di Fleons Nord, stretta della Mesola.



Dal punto di vista biologico-igienico il rame è un elemento non desiderabile nelle acque destinate alla alimentazione sia dell'uomo che degli animali. Le norme igieniche europee stabiliscono un tenore limite, per le acque potabili, di mg 0.05 di rame per litro. Le nostre determinazioni, limitate a quelle fonti che potevano essere presumibilmente inquinate da rame, hanno confermato inequivocabilmente la non pericolosità delle acque avendo accertato in esse quantitativi di rame sempre inferiori al tenore, tenuto prudenzialmente basso, considerato e consigliato come limite per la potabilità delle acque.

Lo iodio è un elemento indispensabile per gli organismi animali che secernono, nella ghiandola tiroide, l'ormone tiroxina contenente iodio e avente un notevole e in-

dispensabile effetto regolatore del metabolismo.

Per produrre normali quantità di tiroxina l'uomo deve ingerire approssimativamente da 35 a 50 mg di iodio all'anno ossia circa 1 mg per settimana.

Nelle razioni alimentari per i bovini un tenore di mg 0.3 di iodio per kg di so-

stanza secca viene considerato come soglia di carenza.

Le necessità vengono soddisfatte assumendo l'elemento dalle piante e dalle acque. Se lo iodio presente nel suolo e nelle acque è insufficiente ad assicurare che i cibi ne contengano una quantità adeguata a coprire il fabbisogno alimentare insorge nell'uomo e negli animali il gozzo (gozzo endemico).

È importante perciò conoscere i tenori di iodio delle fonti di approvvigionamento dell'elemento: terreno e acqua. I tenori di iodio nelle acque esaminate (44 su 53) sono risultati sempre molto bassi: in media 0.003 mg/litro con un massimo di 0.007

mg/litro e un minimo di 0.000 mg/litro.

La distribuzione delle acque esaminate secondo classi di frequenza del contenu-

to in iodio è illustrata nel diagramma della fig. 2.

Non conosciamo i tenori di iodio dei terreni. Considerando l'aforisma «tales aquae quales terrae per quas fluunt» dovremmo dedurne che anche i terreni (e quindi le piante) abbiano contenuti di iodio molto bassi.

Il fluoro può avere importanza nell'alimentazione umana (acque potabili) e nel-

l'alimentazione degli animali domestici (acque di abbeverata).

Nelle acque sono considerati ottimali i tenori compresi fra 0.5 e 1.5 mg di fluoro per litro; il tenore di 0.5 mg/litro segna la soglia limite di carenza; un tenore superio-

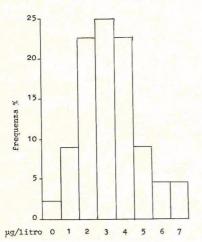


Fig. 2 — Diagramma della distribuzione delle acque secondo il loro contenuto di iodio.

Sorgente	N.		9	7		8		or	
Località e denominazione		Vals d	Vals di fronte Campivolo	Vals di Rio Ce	/als di fronte Rio Cercenut	Zoccás-di fron cava marmo	Zoccás-di fronte cava marmo	M.Avanz Avanza di	M.Avanza-Casera Avanza di qua di sotto
Comune amministrativo		Forni	Forni Avoltri	Forni	Forni Avoltri	Forni Avoltri	Avoltri	Forni	Forni Avoltri
Latitudine	N	46.3	46°37°25"	46037108"	.80.	46°36°52"	*52 "	46°37	46°37°00"
Longitudine	Ø	001	0019141"	0.19*26"	126"	0019143"	43"	0°18	0°18°56"
Altitudine	M. S. Mo	1200	00	1200	0	1120	0	1592	12
Data e ora del campionamento		18/8/19	18/8/1956 ore 11,000	18/8/196	18/8/1966 ore 12,00	18/8/1967	18/8/1967 ore 12,45		20/8/1967 ore 11.30
Temperatura dell'aria	90	1	16,30	17.0	0	17.1	-	18,2	Q
Temperatura dell'acqua	ů	•	7.0	6,5	2	6,2	2	7.0	0
Portata	1/sec		0.7	1.2	8	2,0	0	0.8	80
Esponent, ioni H ⁺ a 18°C	Hd		7.8	8.0	0	8.0	0	8.4	4
Conducibilità elettrica a 25°C	my/sound	190	0	227		283		111	
Residuo fisso a 105°C	mg/1	196	10	154		177		108	
Residuo fisso a 180°C	mg/1	153	8	124		136		106	
Residuo fisso al rosso scuro	mg/1	108		102		107		66	
Indice di rifrazione	n20	n	n, d.	n.d.		n.d.		1,333083	1083
Alcalinità in HC1 N/10	m1/1	-	19.0	21.9	6	28,1	_	16.0	0
Durezza totale (gradi francesi)	Fo		9.5	11.0	0	14.2	Q	8.7	7
Durezza totale (gradi tedeschi)	to		5.3	6.1	-	8.0	0	4	4.9
Sostanze disciolte a 25°C	•	mg/1	meq/1	mg/1	meq/1	T/Sw	meq/l	mg/1	meq/l
Sodio (Na ⁺)		3.80	0,1652	2,54	0,1104	3.75	0,1630	1.57	0,0683
Potassio (x ⁺)		1.10	0,0281	2,41	0,0616	0,92	0,0235	0.78	0,0199
Litio (Li ⁺)		n.d.		n, d.		n.d.		90.0	980000
calcio (Ca ²⁺)		21,52	1.0738	32,32	1,6128	31,03	1.5484	33.84	1,6886
Magnesio (Mg ²⁺)		10.05	0.8265	7.15	0.5880	15,82	1,3010	0.71	0,0584
Ferro (Fe ²⁺)		n.d.		n.d.		n, d.		0.05	0,0019
Rame (Cu ²⁺)		n.d.		n, d.		"p.u		0.02	8000*0
Somma cationi			2,0936		2,3728		3,0359		1.8465
Cloruri (C1 ⁻)		0.52	0.0147	0,38	0.0107	1,12	0,0316	0.18	0,0051
Fluoruri (F [*])		n.d.		0.02	0,0011	n, d,		00.00	0000000
Ioduri (I_)		n.d.		0,0027	000000	n, d.		0,004	000000
Bicarbonati (HCO_3^-)		115.83	1.8985	133,45	2,1872	171.40	2,8092	09.76	1,5996
Solfati (SO2-)		2.24	0.0466	7.24	0,1507	2,16	0.0449	10,16	0,2115
Fosfati (PO3-)		0.05	0,0016	00.00	000000	00*0	00000	00.00	00000*0
Somma anioni			1,9614		2,3497		2,8957		1,8163
Silice (SiO ₂)		8.9		2.4		5.7		1.2	

gondente	N.		10		11		13		14		15
Località e denominazione		Avanza abbar	P. Avanza, Miniera abbandonata	Casera Vecchi Fontanon, Sotto so Cacciatore	Casera Vecchia. tanon. Sotto Pas	Casera Ve Forcell	Casera Vecchia,Sotto Forcella Grande	Sopra Cas	Sopra Casera Avanza di là di sotto	Ex Caser	Ex Casera Avoltruzzo
Comune amministrativo		Forni	Forni Avoltri	Forni	Forni Avoltri	Forni	Forni Avoltri	Forni	Forni Avoltri	Forni	Forni Avoltri
Latitudine	Z	460	46°37'08"	46.3	46°36'50"	46.3	46°36'41"	460	46°36'50"	46.	46°36°20"
Longitudine	Ø	00	0018119"	0.1	0.16'52"	0.1	0017150"	0	0018100"	°	0.18'24"
	m.S.m.	1	1700	16	1681	15	1500	1,	1460	-	1292
Data e ora del campionamento		1/8/196	7/8/1969 ore 12,00	19/8/196	19/8/1967 ore 17.45	19/8/196	19/8/1967 ore 7.45	19/8/1967	19/8/1967 ore 7.00	9/8/196	9/8/1967 ore 10,30
Temperatura dell'aria	°	2	25.2	18	18.4	10	10.8	7	10.8	-	14.8
Temperatura dell'acqua	0,0		4.8	ın	5.0	5	5.5		7.9		7.0
Portata	1/sec	-	10.01	•	0.9	0	6.0		0.7		1.0
Esponente ioni H ⁺ a 18°C	PH		8.7	۵	8.7	7	7.9	~	8.4		8.3
3 25°C	umhos/cm	178		169		1985	a departed	213	8	1156	9
	mg/1	116	10	111		2015		163	3	1269	6
Residuo fisso a 180°C	mg/1	107	7	101		1779		153	3	11.30	Q
Residuo fisso al rosso scuro	mg/1	8	80	82	01	1499		138	8	1021	5
	n20	1.3	1,333083	1,333083	3083	и	n,d,	1.3	1,333083	1,33	1,333276
Alcalinità in HCl N/10	m1/1	-	18.0	1	18.4	29	29.2	à	22.9	cu	22.5
Durezza totale (gradi francesi)	Po	-	10.7	w	8.7	139.7	.7	1	12.5	w	82.5
Durezza totale (gradi tedeschi)	to		0.9	,	4.9	78	78.2		7.0	7	46.2
Sostanze disciolte a 25°C		mg/1	meq/1	mg/1	meq/1	1/6w	meg/1	mg/1	meq/l	mg/1	meq/1
Sodio (Na ⁺)		0.98	0.0426	0.93	0,0404	14.2	0,6174	1.54	6990*0	1.94	0.0843
Potassio (K ⁺)		0,16	0.0041	0,19	0,0049	2.2	0.0563	0.98	0,0251	1.78	0.0455
Litio (Li ⁺)		0.04	0,0055	0.04	0,0057	0.12	0,0173	90.0	980000	0.10	0.0144
Calcio (Ca ²⁺)		34.87	1.7400	43.67	2,1788	380,18	18,9710	32.47	1,6202	251,92	12,5708
Magnesio (Mg ²⁺)		4.98	0,4095	0.73	0,0598	109,27	8.9864	10,80	0,8881	47.71	3,9237
Ferro (Fe ²⁺)		0.02	0,0008	0.02	0,0008	n.d.		0.05	0,0018	0.10	0,0036
Rame (Cu ²⁺)		0.04	0,0010	0.01	0,0004	n,d.		0.04	0,0012	0.05	0,0016
Somma cationi			2,2037		2,2908		28,6484		2,6119		16,6439
Cloruri (C1 ⁻)		0,25	0,0071	0,22	0,0063	2.51	0.0708	0,25	0,0070	0.25	0,0070
Fluoruri (F ⁻)		0.03	0,0016	0.02	0,0010	0.03	0,0015	0.04	0,0021	0.18	0,0095
Ioduri (I ⁻)		0.004	00000	0,003	00000	0,002	000000	0.005	000000	0,003	000000
Bicarbonati (HCO_)		119,80	1,9635	112,24	1,8394	178,20	2,9207	140,10	2,2962	137.56	2,2546
Solfati (SO2-)		8.01	0,1666	7.66	0,1560	1226,24	25,5303	10,16	0.2115	686,48	14,2918
Fosfati (PO3-)		0.07	0,0021	0000	000000	n, d.		00.00	000000	0000	00000*0
Somma anioni			2,1409		2,0027		28,5233		2,5168		16,5636
Silice (SiO ₂)		6.0		9.0		9.4		9.9		7.2	
2											

Sorgente	N.		16		17		18		19	CV.	20
Località e denominazione		Avo	Avoltruzzo Casa Candido	Avanza	Avanza S.A.M.M.A.	Avoltru	Avoltruzzo-Malpasso	Pieral	Pierabeck-Presa Acquedotto Villa Rosa		Suttul-Rio Lavaris sopra Candido
Comune amministrativo		Forni	Forni Avoltri	Forni	Forni Avoltri	Forn	Forni Avoltri	For	Forni Avoltri	Forni	Forni Avoltri
Latitudine	Z	46°	46°36'14"	46	46°36°39"	46	46°36'26"	46	46.36.18"	4603	46°36'18"
Longitudine	62	0	0018130"	ō	0.19123"	Ò	0019130"	0	0.18,22"	0.1	0.19123"
Altitudine	M. S.M.		1262		1080		1250		1100	-	1175
Data e ora del campionamento		9/8/136	9/8/1967 ore 7.00	19/8/196	19/8/1967 ore 12.30	9/8/19	9/8/1967 ore 9.00	9/8/13	9/8/1967 ore 9.30	1/1/196	1/7/1968 ore 9,30
Temperatura dell'aria	e D		10.4		19.6		12.8		13.0	-	10.0
Temperatura dell'acqua	e _D		6.7		9.4		5.7		7.0		7.0
Portata	1/sec		9.0		0.5		9.0		6.0		0.5
Esponente ioni H ⁺ a 18°C	Hd		8.0		8.3		8.0		7.8		8.2
Conducibilità elettrica a 25°C	umhos/cm	3	386	C	282	1	1378		739	489	o.
Residuo fisso a 105°C	mg/1	-	197		165	-	1240		999	410	0
Residuo fisso a 180°C	mg/1	-	195	-	157	-	1124		518	385	5
Residuo fisso al rosso scuro	1/Bm	-	169	-	141	10	1025		465	33	335
Indice di rifrazione	n 20	1.3	.333122	1.33	1,333122	1.3	1,333238	1	1,333161	1,33	1,333161
Alcalinita in HC1 N/10	m1/1		32.1		28.4		35.8		32.8	е	30.9
Durezza totale (gradi francesi)	Fe		19.4		15.7		85.6		37.5		29.2
Durezza totale (gradi tedeschi)	to		10.8		8.8		47.9		21.0	-	16.3
Sostanze disciolte a 25°C		1/6m	mer/1	mg/1	mer/1	mg/1	meq/1	mg/1	meq/1	1/Sm	meq/1
Sodio (Na ⁺)		0.51	0.0222	1.00	0.0435	1.52	0,0661	1.37	0.0595	1,55	0,0675
Potassio (K ⁺)		0.23	0,0059	0.97	0.0248	0.53	0,0135	0,62	0.0158	0.49	0.0126
Litio (Li ⁺)		0.03	0.0042	90.0	0,0086	0.22	0.0317	0.08	0.0115	0.04	0,0057
Calcio (Ca ²⁺)		54.11	2,7001	38.73	1.9326	274.95	13,7200	95.21	4.7510	72.37	3,6112
Magnesio (Mg ²⁺)		14,35	1.1801	14.71	1,2097	41.34	3,3998	33.42	2.7484	27,18	2,2350
Ferro (Fe ²⁺)		90°0	0,0028	0.04	0.0014	0.01	0,0003	0.04	0.0014	90.0	0,0022
Rame (Cu ²⁺)		0.01	0.0003	00.00	00000*0	0.01	0,0003	0.01	0,0003	00.00	000000
Somma cationi			3,9156		3,2206		17,2317		7.5879		5,9342
Cloruri (Cl ⁻)		0000	000000	0.25	0,0070	0.05	0,0014	0.05	0,0014	0.20	0,0056
Fluoruri (F)		0.35	0.0184	0.03	0,0016	0.47	0.0247	0,10	0,0052	90.0	0,0030
Ioduri (I ⁻)	,	0.004	000000	0.007	000000	2. g.		0,003	000000	0,005	0,0000
Bicarbonati (HCO])		196.12	3,2144	173,24	2,8394	218,38	3.5789	200,08	3.2793	183,56	3,0085
Solfati (SO4)		28,16	0,5863	13,16	0.2740	648.17	13.4949	202,26	4.2110	130,59	2,7188
Fosfati (PO3-)		n.d.		00.00	0000000	0.07	0.0022	0.03	6000*0	00.00	000000
Somma anioni			3.8191		3.1220		17,1021		7.4978		5.7359
Silice (Sio.)		3.9		4.3		8.1		3.8		5.0	

e demonstratione Buttal—Rio Lavaris Suttal — Laips Suttal — Laips Formal Avoitri Formal Avoitri Pormal Por	Sorgente	N		21		22	CA	23		24		25
Mar.	calità e denominazione		Suttul-R	to Lavaris Candido	Suttu	- Laips	Suttul-Ri sopra Fc	lo Lavaris praboschi	Suttul	Suttul-Rio Lavaris sopra Ceconi	Lavaris-	Lavaris-Prato d'Agaro
Marsona Ado 36 110 m Ado 36 113 m Ado 36 113 m Ado 36 10 m	mune amministrativo		Forni	Avoltri	Forni	Avoltri	Forní	Avoltri	Forni	Forni Avoltri	Forn	Forni Avoltri
Table Tabl	titudine	N	46°3	.01.9	46.3	6113"	46.36	105"	46	46°36°01"	46	46°35°53"
π. s. m. 1270 1280 1280 1266/1970 1280 1266/1970 1280 1266/1970 1280 1266/1970 1280 1266/1970 1280 1266/1970 1280 1266/1970 1280 1266/1970 1280 1260 <t< td=""><td>ngitudine</td><td>(2)</td><td>0.5</td><td>"40.0</td><td>0.5</td><td>"90"0</td><td>0.20</td><td>"40.0</td><td>0</td><td>0.50,00,0</td><td>0</td><td>0.50,05"</td></t<>	ngitudine	(2)	0.5	"40.0	0.5	"90"0	0.20	"40.0	0	0.50,00,0	0	0.50,05"
Co	titudine	M. S. M.	12	70	-	280	12	091		1260		1237
Co	ta e ora del campionamento		24/8/196	7 ore 8.20	26/6/197	0 ore 9,30	26/6/1970	ore 8,40	24/8/19	24/8/1967 ore 9.30	24/8/19	24/8/1967 ore 10,00
1/sec 7.8 6.0 6.0 6.2 6.2 6.2 6.2 6.2 6.2 6.2 6.2 6.2 6.2 6.1 6.2 6.2 6.1 6.2 6.1 6.2 6.1 6.2 6.1 6.2 6.1 6.2 6.1 6.2 8.2 8.1 8.2 8.1 8.2 8.1 18.1 18.1 18.1 18.1 18.1 18.1 18.2 18.1 18.3 18.2 8.2 18.3	mperatura dell'aria	e D	-	1.4	-	0.5	O.	5.0		11.5		13.3
1/sec 0.2 0.9 0.8 pH 7.9 8.2 8.1 8.1 mg/l 2.96 176 188 mg/l 2.92 176 188 mg/l 1.95 1.333122 1.333122 1.333123 mg/l 17.5 30.4 31.2 31.2 c 9.8 1.333122 1.333123 1.7.1 fc mg/l meq/l meq/l 1.333122 1.333123 mg/l mg/l meq/l mg/l mg/l mg/l 1.7.1 tc 0.054 0.0238 0.0235 0.049 0.049 0.049 c 0.01 0.0239 42.05 2.049 0.049 0.049 n.d. 3.5470 0.000 0.000 0.0000 0.0002 0.0002 0.0002 n.d. 3.5570 182.68 3.0433 190.32 0.001 n.d. n.d. 0.000 0.0002 0.0002 0.0002 <td>mperatura dell'acqua</td> <td>e D</td> <td></td> <td>7.8</td> <td></td> <td>0.9</td> <td>9</td> <td>0.5</td> <td></td> <td>8.3</td> <td></td> <td>9.9</td>	mperatura dell'acqua	e D		7.8		0.9	9	0.5		8.3		9.9
pH 7.9 θ.2 β.2 β.1 mg/l 2.96 176 188 mg/l 2.96 1.7 1.88 mg/l 1.95 1.31 1.88 mg/l 1.95 1.313122 1.333122 1.333122 mg/l π.d. 1.7.5 π.d. 1.7.1 9.6 9.6 mg/l meq/l mg/l meq/l mg/l mg/l mg/l 1.4926 0.024 0.0023 0.049 0.04 0,01 0,01 0,0014 0,04 0,0027 0,04 0.03 0.04	rtata	1/860		0.2		6.0	O	3.5		0.1		0.1
mg/l 286 355 371 mg/l 276 167 168 mg/l 195 1 31 1 38 ng/l 195 1 313122 1 333122 1 333122 mg/l 17.5 77.1 9.6 31.2 p.6 0.0278 0.0235 0.049 0.049 0.01 0.0014 0.032 0.0082 0.049 0.04 p.6 0.013 0.027 0.049 0.04 0.044 0.054 0.044 0.0	ponente ioni H ⁺ a 18°C	PH		7.9		8.2	80	1.1		8.3		7.3
mg/l 292 167 168 mg/l 195 131 131 138 ng/l 195 131 131 138 ng/l 195 14,333122 1,333120 nl/l 31,5 3,04 1,7,1 17,1 t. 9,8 3,17,1 17,1 0,64 0,0278 0,54 0,0235 0,49 0,05 0,07 0,0014 0,04 0,0062 0,24 0,00 18,15 1,4926 16,97 1,3956 16,26 11,1 n.d. 3,5470 0,000 0,0000 0,000 n.d. 3,5470 0,0021 0,004 0,000 192,51 3,1551 185,68 3,0433 190,32 0,000 192,51 3,1551 185,68 3,0433 190,32 0,000 n,d. 3,5477 0,0023 0,0000 0,0002 0,0002 0,0002 n,d. 3,5477 0,0023 0,0000 0,0002 0,0002	nducibilità elettrica a 25°C	muhos/cm	28	9	36	2	371		Ř	308		299
mg/l 195 131122 1,333122 1338122 1,33312120 1,33312120 1,33312120 1,33312120 1,33312120 1,33312120 1,33312120 1,33312120 1,33312120 1,33312120 1,33312120 1,33312120 1,33312120 1,33312120 1,3312120	siduo Pisso a 105°C	mg/1	29	Q	17	9	188		Ĩ	180		288
mg/l 195 1.333122 1.333120 1.3331210	siduo fisso a 180°C	mg/1	27	9	16	7	168		É	163		273
Fo	siduo fisso al rosso scuro	1/5m	19	5	13	-	138		-	125		195
### 17.5	dice di rifrazione	n 20		n.d.	1,33	3122	1,333	1120	1.3	1,333121		n.d.
t.° 5. T7.1 T7.2 T7.1 T7.2 <	calinità in HCl W/10	m1/1	6	1.5	67	0.4	31	.2		31.8		33.0
9.6 9.8 9.6 9.6 9.6 9.6 9.6 9.6 mg/1 mg/1 mg/1 mg/1 mg/1 mg/1 mg/1 mg/1	rezza totale (gradi francesi)	Po	-	7.5	-	7.1	17			16.6		12.9
mg/l meq/l mg/l meq/l mg/l mg/l mg/l mg/l 0,644 0,0278 0,544 0,0235 0,499 0,49 0,04 0,52 0,0133 0,32 0,0082 0,24 0,00 0,00	rezza totale (gradi tedeschi)	to		9.8		9.6	55	9°6		9.3		7.2
0,64 0,0278 0,54 0,0235 0,49 0,02 0,52 0,0133 0,32 0,0082 0,24 0,00 0,01 0,0014 0,03 0,0057 0,04 0,0057 0,04 0,00 2, 18,15 1,4926 16,97 1,3956 16,26 1,1 0,00 0,00 1,4,4 0,005 0,0008 0,003 0,003 0,000	Sostanze disciolte a 25°C		1/Sm	meq/1	mg/l	meq/1	mg/1	meq/1	mg/1	meq/1	mg/1	meq/1
) 0,52 0,0133 0,32 0,0082 0,24 0,0 0,01 0,0014 0,04 0,0057 0,004 0,00 2,1) 18,15 1,4926 16,97 1,3956 16,26 1, n,d, 3,5470 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 (HOO_3) 192,51 3,1551 185,68 3,0433 190,32 0,00 m,d, 0,0000 0,0023 0,0000 0,0000 0,0000 17,53 0,3650 14,25 0,2967 12,20 0,00 m,d, 0,0000 0,0000 0,0000 0,0000 0,00000 0,00000 17,53 0,3650 14,25 0,2967 12,20 0,000 0,0000 0,00000	Sodio (Na ⁺)		0.64	0,0278	0.54	0,0235	0.49	0,0213	0.64	0,0278	0.63	0,0274
2.) 40.32 2.0119 40.88 2.0399 42.05 2.0 2.) 18.15 1.4926 16.97 1.3956 16.26 11. n.d. 3.5470 0.00 0.00 0.00 0.03 c.0.0 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 192.51 3.1551 185.68 3.0433 190.32 3.0 n.d. 0.3650 14.25 0.2967 12.20 0.0 n.d. 0.3650 14.25 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 n.d. 0.35477 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 n.d. 0.35477 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 n.d. 0.35477 0.35376 0.00 0.00 0.00 0.00 n.d. 0.35477 0.00 0.00 0.00 0.00 n.d. 0.35477 0.00 0.00 0.00 n.d. 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0	Potassio (K ⁺)		0.52	0,0133	0,32	0,0082	0.24	0,0061	0.55	0,0140	0,62	0,0158
24, 1 40,32 2,0119 40,88 2,0399 42,05 2,0 1,4926 16,97 1,3956 16,26 1,1 1,4926 16,97 1,3956 16,26 1,1 1,4926 16,97 1,3956 16,26 1,1 1,4926 0,005 0,008 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,	Litio (Li ⁺)		0.01	0,0014	0.04	0,0057	0.04	0,0057	n.d.		n° d.	
24) n.d. n.d. n.d. 1.4926 0.05 0.005 0.0018 0.003 0.005 0.0008 0.0000 0.00000 0.0000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.000000	calcio (ca ²⁺)		40,32	2,0119	40.88	2,0399	45.05	2,0983	40,25	2,0084	47.22	2,3563
ationi ationi a.d. a.d. a.d. a.d. a.d. a.d. a.d. a.d	Magnesio (Mg ²⁺)		18.15	1.4926	16.97	1,3956	16,26	1,3372	16,12	1,3257	20,16	1.6579
ationi 0.64 0.000 0.0000 n.4. 3.5470 0.000 0.0000 n.4. 3.4747 0.687 0.687 0.687 0.095 0.0155 0.095 0.004 0.000 0.0001 0.004 0.0001 0.004 0.0001 0.004 0.0001 0.002 0.004 0.0001 0.005 0.0001 0.005 0.0001 0.005 0.0001 0.00	Ferro (Fe ²⁺)		n.d.		0.05	0,0018	0.03	0,0010	n.d.		n, d.	
ationi 3.5470 3.4747 0.087 0.085 0.085 0.085 0.085 0.066 0.00245 0.055 0.0155 0.085 0.046 0.002	Rame (Cu ²⁺)		n, d.		00.00	000000	n.d.		n.d.		n, d.	
0.87 0.0245 0.55 0.0155 0.85 0.085 0.005 0	Somma cationi			3.5470		3.4747		3,4696		3,3759		4.0574
0.06 0.0031 0.04 0.0021 0.04 0.002 0.004 0.004 0.004 0.004 0.0000 0.0003 0.0000 0.0022 0.0000 0.0022 0.0000 0.0022 0.0000 0.0022 0.0000 0.0022 0.0000 0.0022 0.0000 0.0022 0.0000 0.002 0.0000 0.002 0	Cloruri (C1 ⁻)		0.87	0,0245	0.55	0,0155	0.85	0,0239	0.12	0,0034	1,25	0.0352
0.004 0.0000 0.0023 0.0000 0.0022 0.0 192.51 3.1551 185.68 3.0433 190.32 3.1 17.53 0.3650 14.25 0.2967 12.20 0.2 n.4.4 3.55472 0.40	Fluoruri (F ⁻)		90°0	0,0031	0.04	0,0021	0.04	0,0021	0.04	0,0021	0.04	0,0021
192.51 3.1551 185.68 3.0433 190.32 3.1 17.53 0.3650 14.25 0.2967 12.20 0.2 n.d. a.	Ioduri (I ⁻)		0.004	0000000	0,0023	0,0000	0,0022		90000	000000	n, d.	
17.53 0.3650 14.25 0.2967 12.20 0.20 n.d. a. a. 3.5477 3.3576 0.07 0.0	Bicarbonati (HCO3)		192,51	3,1551	185,68	3.0433	190,32		194.4	3,1862	201,60	3,3042
ioni 3.5477 3.3576 0.07 0.0	solfati (so4)		17.53	0,3650	14.25	0,2967	12,20	0.2540	3.14	0.0653	31,75	0,6610
a,5477 3,3576	Fosfati (PO3-)		n.d.		n.d.		0.07	0,0022	n, d.		n. d.	
	Somma anioni			3.5477		3,3576		3,4015		3,2570		4.0025
3.2	Silice (SiO ₂)		3.2		9°9		4.1		4.7		8.7	

Sorgente	N		56		27		28		29		30
Località e denominazione		Plan	Plan di Claps Stauli Carlon	Danc	Danders Nord	Da	Danders Sud	Madonni	Madonnina-Via Runc	Val	Val di Bais
Comune amministrativo		For	Formi Avoltri	For	Forni Avoltri	For	Forni Avoltri	Forns	Forni Avoltri	Form	Formi Avoltri
Latitudine	N	4	46°36'06"	46	46.35,19"	4	46.35'20"	46°	46°34"56"	94	46°34°30"
Longitudine	M		0.19127"	0	19116100		0019116"	0	0019140"	٥	0°20°28"
Altitudine	m. S.m.		1125		905		106		860		813
Data e ora del campionamento		61/8/6	9/8/1967 ore 10,00	20/5/19	20/5/1969 ore 10,45		20/5/1969 ore 11,00		8/8/1969 ore 10.00		16/8/1967 ore 15.00
Temperatura dell'aria C°			15.8		18.5		18.5	-	19.0		18.0
Temperatura dell'acqua C°			14.5		8.0		8.0		6.5		7.8
Portata	1/sec		0.03		3,6		3.75		0.9		1.2
Esponente ioni H ⁺ a 18°C	Hd		8.5		7.8		7.8		8.4		7.3
Conducibilità elettrica a 25°C	mp/soumm		284	17	1797	-	1687	1093	13		701
Residuo fisso a 105°	mg/1		280	18	1803	-	1550	1066	9		390
Residuo fisso a 180°	mg/1		261	16	1612	-	1491	93	934		367
Residuo fisso al rosso scuro	1/gm		248	14	1466		1381	80	808		358
Indice di rifrazione	n 20	-	1,333122	1.3	1.333352	1.3	1,333314	1,33	1.333276		n, d.
Alcalinità in HCl N/10	m1/1		29.5		40.2		38.4	69	32.4		29,4
Durezza totale (gradi francesi)	Fo		18.3	-	124.1		170.1	Φ	8.69		31.2
Durezza totale (gradi tedeschi)	to		10,2		69.5		95.2	69	39.1		17.5
Sostanze disciolte a 25°C	1	mg/1	meq/1	mg/1	meg/l	mg/l	meq/1	mg/1	meq/1	mg/l	meq/1
Sodio (Na ⁺)		1.53	0,0665	2,05	0,0891	0.95	0,0413	2,45	0,1065	7.12	0,3096
Potassio (K ⁺)		0.68	0.0174	1.03	0,0263	0,40	0,0102	0.70	0.0179	0,39	660000
Litio (Li ⁺)		80.0	0,0115	0,19	0.0274	61.0	0,0274	0.15	0.0216	n.d.	
Calcio (Ca ²⁺)	4	43.42	2,1666	380,36	18,9800	338.68	16,9001	191,58	9.5598	84.21	4,2020
Magnesio (Mg ²⁺)	-	18.16	1.4935	70.77	5.8201	59.83	4.9204	53,50	4, 3998	24.82	2,0412
Ferro (Fe ²⁺)		90.0	0,0021	0.05	0,0018	9000	0,0021	0.03	0,0010	n, d,	
Rame (Cu +)		00.00	00000*0	0.01	0,0003	0.01	0,0003	0.03	6000*0	n.d.	
Somma cationi			3.7576		24,9450		21,9018		14,1075		6,5627
Cloruri (C1 ⁻)		0.23	0,0065	0.71	0,0200	0.70	0,0197	0,30	0,0084	4.20	0.1184
Fluoruri (F ⁻)		0.03	0,0016	1.69	0.0889	1,65	0,0868	0.91	0.4789	0.19	0.0100
Ioduri (I ⁻)		0,0049	00000*0	0.004	000000	0,003	0,0000	0,0022	000000	0,0037	000000
Bicarbonati (HCO]	17	178,12	2,9194	245,32	4.0208	234.76	3.8477	197.88	3.2432	179.22	2,9374
Solfati (SO4-)	9	38.00	0.7911	995,33	20.7200	855.41	17,8096	480,87	10,0117	159,30	3,3166
Fosfati (PO3-)		00.00	0000000	0.07	0,0022	n, d.		0.19	090000	00°0	00000*0
Somma anioni			3.7186		24,8519		21,7638		13,7482		6,3824
(-:-)											

Sorgente	×		31		32		33	34	4		35
Località e denominazione		Frassen	Frassenetto-Cuscurina	Sigille	Sigilletto-Clevos	Sigillett	Sigilletto-Midulchian		Sigilletto-Chiasvielis		Di là dell'acqua Ponte di cemento
Somune amministrativo		For	Forni Avoltri	Forni	Forni Avoltri	Forní	Form! Avoltri	Forni	Forni Avoltri	Forni Avoltri	ivol tri
Latitudine	N	4	46°35'02"	46	46°35'03"	46.	46°35'05"	46.3	46°35'31"	46.34	46°34'04"
Longitudine	EI		0.20'43"	o	0.50,08"	0	0.21 34"	0.5	0.21,06"	0015	0.19138"
41 titudine	m. S.m.		1148		1000	-	1410	1420	20	841	11
Data e ora del campionamento		17/8/11	17/8/1967 ore 10,00	17/8/1196	17/8/1967 ore 11.30	17/8/196	17/8/1967 ore 8.00	17/8/1967 ore 9.00	ore 9,00	16/8/196	16/8/1967 ore 16,00
remperatura dell'aria	ပိ		16.2		18.3	-	13.0	14.2	.5	15	19.0
remperatura dell'acqua	0.0		7.6		6.5		9.8	8	8.4	w	8.3
Portata	1/sec		0.1		0.5		0.7	0	0.5	0	0.2
Ssponente ioni H* a 18°C	Hd		7.3		6.9		7.0	7.	7.1	Ψ,	6.0
Conducibilità elettrica a 25°C	pmhos/cm		378		91	114	4	167		288	
Residuo fisso a 105°C	1/6m		193		63	80	85	114		159	
Residuo fisso a 180°C	I/Bm		182		57	9	99	93		148	
Residuo fisso al rosso scuro	mg/1		148		44	4	9	63		135	
Indice di rifrazione	n 20		n.d.	1.3	1,33305	1.3	1,33312	น้	n.d.	1.33	1,333080
Micalinità in HCl N/10	I/Im		34.0		6.4		8.2	15.8	. 8	27	27.0
Durezza totale (gradi francesi)	Po		18.1		5.6		5.5	8	8.4	14	14.9
Durezza totale (gradi tedeschi)	to		10.1		3.1		3.1	4	4.7	80	8.3
Sostanze disciolte a 25°C	Ш	mg/1	meq/1	mg/1	meq/1	mg/1	meq/1	mg/1	meq/1	mg/1	meq/1
Sodio (Na+)		1.52	0,0661	1.41	0,0613	1.81	0,0782	1,15	0,0500	0,55	0,0239
Potassio (x ⁺)		0.95	0.0243	0.44	0,0112	0.40	0,0102	0,18	0,0046	0,20	0,0051
Litio (Li ⁺)		n.d.		0000	0,0000	n.d.		n,d.		n, d,	
Calcio (Ca ²⁺)		46.20	2,3054	11,22	0.5599	13,64	0.6806	27.04	1,3493	43,60	2,1781
Magnesio (Mg ²⁺)		16,17	1.3298	6.81	0.5600	5.25	0.4317	4,12	0,3388	9.81	0,8060
Ferro (Fe ²⁺)		n.d.		0.04	0,0021	n, d.		n, d.		n, d,	
Rame (Cu +)	•	n,d.		0,005	0,0001	n, d,		n, d,		n, d,	
Somma cationi			3,7256		1.1946		1,2007		1,7427		3,0131
Cloruri (C1 ⁻)		1.02	0.0288	0.14	0,0039	0.05	0,0014	00.00	000000	0,50	0,0141
Fluoruri (F ⁻)		0.01	0,0005	0.05	0,0026	0.07	0,0037	0,05	0,0026	90.0	0,0032
Ioduri (I ⁻)		n.d.		0,0022	000000	0,0026	000000	0,0052	0,0000	0,0041	0,0000
Bicarbonati (HCO3)	8	207.60	3,4026	39.28	0,6438	50,40	0,8260	96,82	1.5869	164.73	2,6999
Solfati (SO2")		12.51	0.2605	22,03	0.4586	17,05	0,3550	3.60	0.0750	10,22	0.2128
Fosfati (Po3-)		n, d.		0.07	0,0022	n, d.		n, d,		n, d,	
Somma anioni	-		3,6924		1,1111		1,1861		1,6645		2,9300
Silice (Sio,)		5.2		u				0			

Sorgente	N.		36	.,	37		38		39		41
Località e denominazione		Fra	Frassenetto Umril Alto	Col di	Col di Mezzodi Casera Bassa	Sella d	Sella di Monte Tuglia Fonte Casera		Pe di Cleva	Tops	Tops Fontanon
Comune Amministrativo		Form	Formi Avoltri	Forni	Forni Avoltri	Por	Formi Avoltri	Forn	Forni Avoltri	Porn	Porni Avoltni
Latitudine	N	46°	46°35'09"	46.3	46034133"	4	46°33°44"	46	46°35'23"	46	46° 34° 00"
Longitudine	64	0	0*20*56"	0.1	0.19138"		0-18 49"	ō	0.18 34"	ŏ	0017 156"
Altitudine	m. S.m.	-	1230	11	1163		1618		1029		1118
Data e ora del campionamento		17/8/19	17/8/1967 ore 9.30		20/8/1966 ore 11,00		22/8/1967 ore 12,00	23/8/19	23/8/1967 ore 9.40		22/8/1967 one 10.30
Temperatura dell'aria C°		-	14.8	17	17.0		14.4		15.3		11 3
Temperatura dell'acqua Cº			8.5	7	7.8		80				
Portata	1/800		7-0						t • 0		0. 1
Esponente ioni H+ a 18°C	n c		, ,	, ,					0.2		2.0
	T. A.		0		4.0		0.8		6.4		7.5
onducibilità elettrica a 25°C	hmhos/cm	321	-	919			163	,	318	28	282
Residuo fisso a 105°C	mg/1	177	7	337			66	56	205	#	181
Residuo fisso a 180°C	mg/1	16	163	322			96	1	180	16	160
Residuo fisso al rosso scuro	mg/1	13	139	220			82	1	162	-	121
Indice di rifrazione	n 20	1.3	.333121	n°	n.d.	1,	1.333083		n.d.	-	1.333080
Alcalinità in HCl N/10	m1/1	S	29.1	34	34.7		17.6		31.1		28-6
Durezza totale (gradi francesi)	Po	-	16,1	27	27.5		0.6		16.1		0.41
Durezza totale (gradi tedeschi)	t o		0.6	15	15.4		5.0		0.6		0 0
Sostanze disciolte a 25°C		mg/1	meg/1	mg/1	meq/1	mg/1	meq/1	mg/1	meq/1	mg/1	meq/1
Sodio (Na ⁺)		1.28	0.00557	5,90	0,2565	0.17	0.0074	4,12	0,1791	2.12	0.0922
Potassio (K ⁺)		0,36	0,0092	4.75	0,1215	0.08	0,0020	0.82	0,0210	0,10	0.0026
Litio (Li ⁺)		n.d.		0.02	0,0028	0.03	0,0043	n, d,		n.d.	
Calcio (Ca ²⁺)		38.00	1,8962	72,24	3,6048	31,29	1,5613	42.28	2,1098	42.45	2,1183
Magnesio (Mg ²⁺)		16.25	1.3364	23,12	1,9014	2.97	0,2442	13.47	1.1078	13.08	1.0757
Ferro (Fe ²⁺)		n.d.		n.d.		0.05	0.0017	n.d.		n-d	
Rame (Cu ²⁺)		n.d.		n, d.		10.0	0,0003	n.d.		n.d.	
Somma cationi			3.2975		5.8870		1,8212		3.4177		3,2888
Cloruri (Cl ⁻)		00°0	000000	08.0	0,0226	90.0	0,0016	1.27	0,0358	0.85	0.0240
Fluoruri (F)		60°0	0.0047	90.0	0,0032	00.00	00000*0	90.0	0.0032	0.04	0,0058
Ioduri (I_)		0,0037	000000	0,010	0,0000	0,002	0,0000	0.007	0,0000	0,0022	000000
Bicarbonati (HCO3)	-	177.50	2,9092	211,60	3.4681	09° 201	1.7635	189.84	3,1115	174.70	2,8633
Solfati (So3)		12.50	0.2603	108,25	2,2538	00.00	0,0000	8.42	0,1753	5,28	0.1089
Fosfati (Po3-)		n, d,		00°0	0,0000	00.00	0,0000	n.d.		n, d,	
Somma anioni			3.1742		5.7477		1.7651		3,3258		3,0030
Silice (SiO,)		3.8		4.8		8		4.9			

Sorgente	N.		42		43		44	45		4	46
Località e denominazione			Gen	Sella d Biv	Sella di M.Tuglia Bivio Geu	Fre	Frassenetto Presa Acquedotto	Collina-	Collina-Fontanis	Sotto 6	Collina Sotto ex-segheria
Comune amministrativo		Form	Forni Avoltri	Forni	Forni Avoltri	Forn	Forni Avoltri	Forni	Forni Avoltri	Forni	Forni Avoltri
Latitudine	Z	46	46.34.08"	46°	46°33137"	46	46°35'10"	46.35114"	*14"	46°3	46*35*16#
Longitudine	(60)	0	0017118"	0	0.18'28"	0	0°20'49"	0.53	0.23'42"	0.5	0*23*50"
Altitudine	m.S.m.		1127	-	1540		1140	1220	0	12	1205
Data e ora del campionamento		23/8/19	23/8/1967 ore 8.30	22/8/19	22/8/1967 ore 8.00	17/8/19	17/8/1967 ore 11,00	17/6/197	17/6/1970 ore 13.30	23/8/1968 ore 8.45	ore 8.45
Temperatura dell'aria	°0		11.4	-	10.6		15.0	15.0	0	80	8.3
Temperatura dell'acqua	00		5.5		3.6		7.6	7.0	0	9	6.2
Portata	1/sec		0.5		0.5		1.5	0.1	-	0	0.5
Esponente ioni H ⁺ a 18°C	Hd		7.5		7.0		6.4	8.0	0	7	7.7
Conducibilità elettrica a 25°C	umhos/cm	61	273	292	a	2	274	204		185	
Residuo fisso a 105°C	mg/1	-	188	157	7	-	190	125		107	
Residuo fisso a 180°C	mg/1	-	160	14	141	-	131	115		104	
Residuo fisso al rosso scuro	mg/1	-	125	124	4	-	124	104		97	
Indice di rifrazione	n 20	1.3	1,333081	1.33	1,333122	1.3	1,333087	1,333083	83	1,333083	083
Alcalinità in HCl N/10	m1/1		23.2	S	25.2		23.6	21.0	0	18	18.0
Durezza totale (gradi francesi)	Po		13.4	-	13.6		12.5	11.2	2	10	10.3
Durezza totale (gradi tedeschi)	to		7.5		7.6		7.0	6.3	3	10	5.7
Sostanze disciolte a 25°C		mg/1	med/1	mg/1	mea/1	mg/1	meq/1	mg/1	meq/l	mg/1	meq/1
Sodio (Na ⁺)		1,20	0,0522	0.14	0,0061	6.42	0.2791	0.79	0.0343	0.78	0.0339
Potassio (K ⁺)		0.48	0,0123	60.0	0,0023	0.74	0,0189	0.18	0,0046	0.17	0,0043
Litio (Li ⁺)		n.d.		0.03	0,0043			0,03	0,0043	0.04	0,0058
Calcio (Ca ²⁺)		47.65	2.3777	36.77	1.8348	34.80	1.7365	43.03	2,1472	40.08	2,0000
Magnesio (Mg ²⁺)		3.80	0,3125	10,92	0.8981	9.25	0.7566	1.19	0.0978	0.73	009000
Ferro (Fe ²⁺)		n.d.		0,13	0,0046	n.d.		90.0	0,0021	90°0	0,0021
Rame (Cu ²⁺)		n.d.		0.01	0,0003	n.d.		0,005	0,0002	0.03	600000
Somma cationi			2.7547		2,7505		2,7911		2,2905		2,1070
Cloruri (Cl)		2.80	0.0790	0.05	0,0014	0.18	0,0051	0.05	0,0014	0,35	660000
Fluoruri (F ⁻)		0,11	0,0058	0,10	0,0053	0.07	0,0100	0000	000000	0,03	0,0016
Ioduri (I_)		0,0062	000000	0,0024	000000	0.0027	0,0000	0,002	000000	0,0037	0,0000
Bicarbonati (HCO3)		141.75	2,3233	154.20	2,5273	143.80	2,3568	128,10	2,0995	109,80	1.7996
Solfati (So3)		15.24	0.3173	6,32	0,1316	7.12	0.1482	4.65	0,0968	4.49	0.0935
Fosfati (PO3-)		n.d.		n, d,		n.d.		n, d.		00*0	000000
Somma anioni			2,7254		2,6656		2,5201		2,1977		1,9046
1 -1-1											

Sorgente	N.	4	47	48	. 8		49	50		51		
Località e denominazione		Stavolo	Collina Stavolo Compet	Ce	Cercen	Stavolo	Collina Stavolo Mazzocoli	Acque	Acquedotto Rifugio Tolazzi	Morare	Morareto-Presa Acquedotto Malga	
Comune amministrativo		Forni	Forni Avoltri	Forni	Forni Avoltri	Forni	Forni Avoltri	Forni	Forni Avoltri	Forni	Forni Avoltri	
Latitudine	×	46.3	46.35122"	46.35	46°35'30"	450	45°35°35"	46.35	46°35'27"	46.3	46°35'06"	
Longitudine	Ø	0.5	0.24,00"	0.5	0°24°20"	0	0*23*55"	0.54	0.24,54"	0.5	0.26106"	
Altitudine	m. S.m.	12	1250			1	1235	1350	0	1725	55	
Data e ora del campionamento		30/8/196	30/8/1968 ore 11.30	30/8/1968	30/8/1968 ore 8.45	30/8/196	30/8/1968 ore 11,00	23/8/1968	23/8/1968 ore 9.15	9/8/1969	9/8/1969 ore 13,00	
Temperatura dell'aria	_ຍ	10	10.6	6	8.6	-	14.6	7.6	7	18.0	0	
Temperatura dell'acqua	ວ	•	6.1	5	5.4		0.6	6.2	2	4	4.0	
Portata	1/sec	,	1.1	1	1.2		2.6	2.4	4	1	1.0	
Esponente ioni H ⁺ a 180°C	Hd	80	8.1	80	8.1		7.9	8.1	-	7.	7.5	
Conducibilità elettrica a 25°C	pmhos/cm	280	•	160		122	8	79		54		
Residuo fisso a 105°C	mg/1	152		66		71	-	49		42		
Residuo fisso a 180°C	mg/1	141		95		9	89	47		41		
Residuo fisso al rosso scuro	mg/1	133		87		iń	52	42		34		
Indice di rifrazione	n 20	น้	n.d.	n, d.	đ.	д	n, d,	n.d.	-	1,333044	3044	
Alcalinità in HCl N/10	1/1	19	19.7	16.3	.3	-	10.2	7.1	-	9	6.4	
Durezza totale (gradi francesi)	Po	13	13.1	8	8.8		6.2	4.0	0	ř	3.1	
Durezza totale (gradi tedeschi)	2	7	7.3	4	4.9		3.5	2.2	8	,	1.7	
Sostanze disciolte a 25°C		mg/1	meq/l	mg/1	meg/l	mg/1	meq/1	mg/1	meq/l	1/6m	meq/l	
Sodio (Na ⁺)		0.93	0.0404	0,35	0,0152	1,41	0,0613	1,11	0.0483	0.79	0,0343	
Potassio (x ⁺)		0.12	0*0030	80.0	0,0020	0.21	0,0054	0,33	0,0084	0.17	0,0043	
Litio (Li ⁺)		n.d.		n,d.		n.d.		n.d.		0.01	0,0014	
Calcio (Ca ²⁺)		47.00	2,3453	23,60	1,1776	22,40	1,1178	10,46	0,5220	5.86	0.2924	
Magnesio (Mg ²⁺)		3.45	0,2837	7.21	0,5930	1.58	0,1299	3,38	0,2780	3.91	0,3215	
Ferro (Fe ⁺)		n, d,		n, d,		n, d,		n.d.		0.05	0,0018	
Rame (Cu'')		n.d.		n.d.		n, d,		n.d.		0,02	900000	
Somma cationi			2.6724		1.7878		1,3144		0.8567		0,6563	
Cloruri (C1 ⁻)		3,19	668000	0.71	0,0200	4.25	0,1199	1.06	0,0299	0,03	0,0008	
Fluoruri (F)		0.03	0,0015	0.02	0,0011	0.05	0,0072	0.05	0,0072	00.00	000000	
		0,0024	000000	0,0027	000000	n,d,		0.0044	000000	0.001	000000	
Bicarbonati (HCO3)		120,51	1,9751	99.65	1,6328	62,45	1,0236	43.75	0.7171	39.04	0,6398	
Solfati (8027)		22 .74	0.4734	3,52	0.0733	4.27	0,0889	3.72	0.0775	00.00	000000	
Fosfati (PO3-)		n, d.		n,d,		n, d,		n,d,		00.00	0,0000	
Somma anioni			2,5399		1,7272		1,2396		0.8317		0,6406	
Silice (SiO ₂)		4.1		4.5		8.2		3.5		2.9		

Sorgente	N.	;	52		53
Località e denominazione		Rio Mora	Rio Morareto-Floriz	Plumbs-Ve	Plumbs-Verso Crostis
Comune amministrativo		Forni	Forni Avoltri	Forni	Forni Avoltri
Latitudine	N	46°	46°35"15"	460	46°35°03"
Longitudine	20	0	0°26'33"	00	0.24,28"
Altitudine	Me Se Me		1875		1508
Data e ora del campionamento		23/8/196	23/8/1968 ore 11,20	3/9/1968	3/9/1968 ore 11,00
Temperatura dell'aria	°		5.3		10.6
Temperatura dell'acqua	°D		5.1		3.6
Portata	1/sec		3.5		7.7
Esponente ioni H ⁺ a 18°C	Hd		8,0		7.7
Conducibilità elettrica a 25°C	pmhos/cm	133	3		09
Residuo fisso a 105°C	mg/1	7	74		43
Residuo fisso a 180°C	mg/1	7	70	•	40
Residuo fisso al rosso scuro	1/Bm	5	54	.,	38
Indice di rifrazione	n 20		n.d.		n.d.
Alcalinità in HCl N/10	m1/1	-	11,3		5.1
Duretza totale (gradi francesi)	Po		9*9		3.0
Durezza totale (gradi tedeschi)	to		3.7		1.6
Sostanze disciolte a 25°C		mg/1	meq/1	mg/l	meq/1
Sodio (Na*)		96°0	0.0426	80°0	0,0035
Potassio (K ⁺)		0,25	0,0064	90°0	0,0020
Litio (Li*)		n.d.		n, d,	
Calcio (Ca ²⁺)		12,04	0,6008	8.40	0.4192
Magnesio (Mg ²⁺)		8.75	0.7196	2,18	0.1793
Ferro (Fe ²⁺)		n.d.		n.d.	
Rame (Cu^{2+})		n, d.		n.d.	
Somma cationi			1,3694		0,6040
Cloruri (C1 ⁻)		3,55	0,1001	0.71	0.0200
Fluoruri (F ⁻)		0.04	0,0021	0.03	0.0043
Ioduri (I ⁻)		0,0028	000000	0,0033	000000
Bicarbonati (HCO]		69,31	1,1360	31,50	0,5163
solfati (so4)		3.27	0.0681	2,12	0.0441
Fosfati (Po3-)		00°0	000000	n.d.	
Somma anioni			1,3063		0.5847
Silice (SiO,)		1.1		2.8	

BIBLIOGRAFIA

- Candussio, R., Le acque oligominerali delle Fonti di Fleóns nell'Alta Carnia. Atti Accad. Sci. Lett. Arti di Udine, S. VII, Vol. X, 1970-1972
- Candussio, R., Il contenuto in rame di acque sorgive dell'Alta Carnia. Annali Ist. Sperim. Nutriz. Piante, Gorizia, 1971
- Candussio, R., Le risorse idriche dell'Alta Carnia. In Alto. Cronaca della Soc. Alpina Friul., Vol. 60,
- Sandri, G., L'acqua minerale «Danders» di Forni Avoltri (Carnia). Boll. Lab. Chim. Prov., Bologna
- Sandri, G., Sandri Cavicchi, G., L'acqua minerale «Clevos» di Forni Avoltri (Carnia). Accad. delle Scienze, Ferrara, 1970
- Selli, R., Schema geologico delle Alpi Carniche e Giulie Occidentali. Giornale di Geologia, XXX, 1963
- (1) Ringrazio il Sig. Mario Del Fabbro, allora Sindaco del Comune di Forni Avoltri, per la valida assistenza accordatami. Un particolare ringraziamento devo pure al Sig. Gino Del Fabbro, guardia comunale dello stesso Comune, che mi è stato indispensabile e preziosa guida nel lavoro di ricognizione.

 (2) La riproduzione della carta geologica è stata cortesemente concessa dall'Autore.



